



**ПОСТРОЙ
СВОЙ САМОЛЕТ!**

ДЕЖВШТА

12+

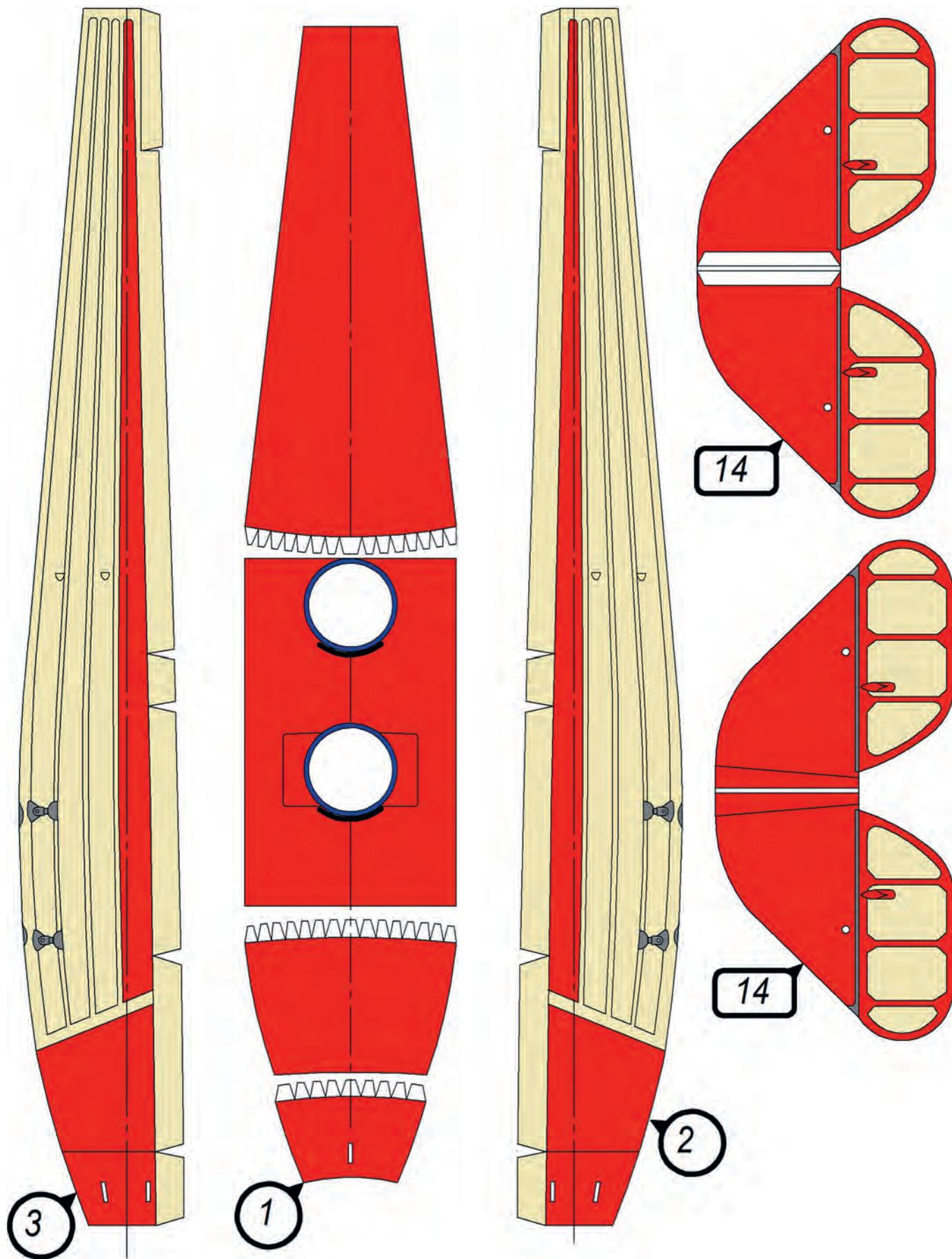
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**КАК СБЕРЕЧЬ
КАПРИЗНЫЕ
ВИНОГРАДНИКИ?**

3

2024



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



3

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

2024 СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе САМОЛЕТ «ПИОНЕРСКАЯ ПРАВДА»	1
Полигон ПАРОРЕАКТИВНЫЙ КАТЕРОК	5
АВТОТРАНСПОРТЕР С ВОДЯНЫМ МОТОРОМ	10
Вместе с друзьями «ОТЕЛЬ» ДЛЯ СИНИЧКИ	11
Электроника ПРОСТОЙ ТЕРМОСТАТ ДЛЯ АКВАРИУМА ...	13
Игротека КОНСТРУКТОР-ГОЛОВОЛОМКА «ТЕРНОВНИК»	15

Самолет «ПИОНЕРСКАЯ ПРАВДА»



Так называли АИР-3 — самолет, построенный на деньги, собранные пионерами, и спроектированный генеральным авиаконструктором А. С. Яковлевым. Самолет активно использовался для доставки почты и газеты «Пионерская правда».

АИР-3 представлял собой подкосный моноплан-парасоль деревянной конструкции с 5-цилиндровым звездообразным чехословацким двигателем воздушного охлаждения «Вальтер» мощностью 60 л. с. Крыло — двухлонжеронное, с тканевой обшивкой. Шасси двухколесное с общей осью. Кабины оборудованы основными пилотажными приборами.

История самолета началась с того, что Комиссия по большим советским перелетам Центрального совета Осоавиахима СССР дала задание Военно-воздушной академии построить мало-мощное воздушное судно с максимальной дальностью и продолжительностью полета, в том числе для проведения агитполетов. Поручалось сконструировать самолет А. С. Яковлеву, которого уже знали как конструктора АИР-1 и АИР-2 — бипланных машин. Используя ряд деталей из этих машин, конструктор создал самолет по новой для себя схеме моноплана. С тех пор практически все самолеты Яковлева — монопланы. Единственное исключение — экспериментальный биплан Як-12Б, созданный в 1960 году путем установки нижнего крыла на Як-12А.

Постройка АИР-3 началась в апреле 1929 года и велась частью на авиазаводе № 39 имени Менжинского и частью

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

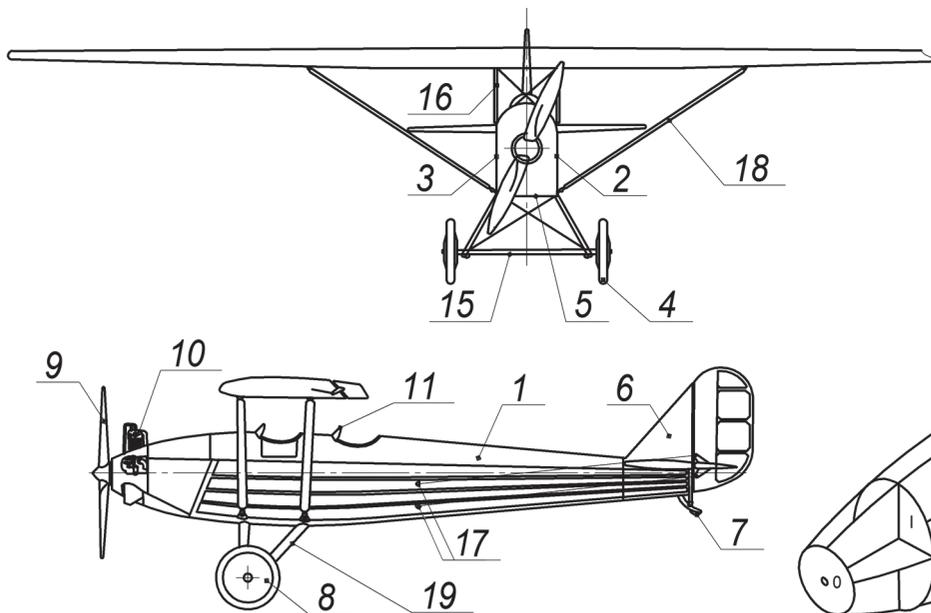


Рис. 3.
Схема сборки
остова фюзеляжа.



Рис. 1.
АИР-3. Вид сбоку
и спереди.

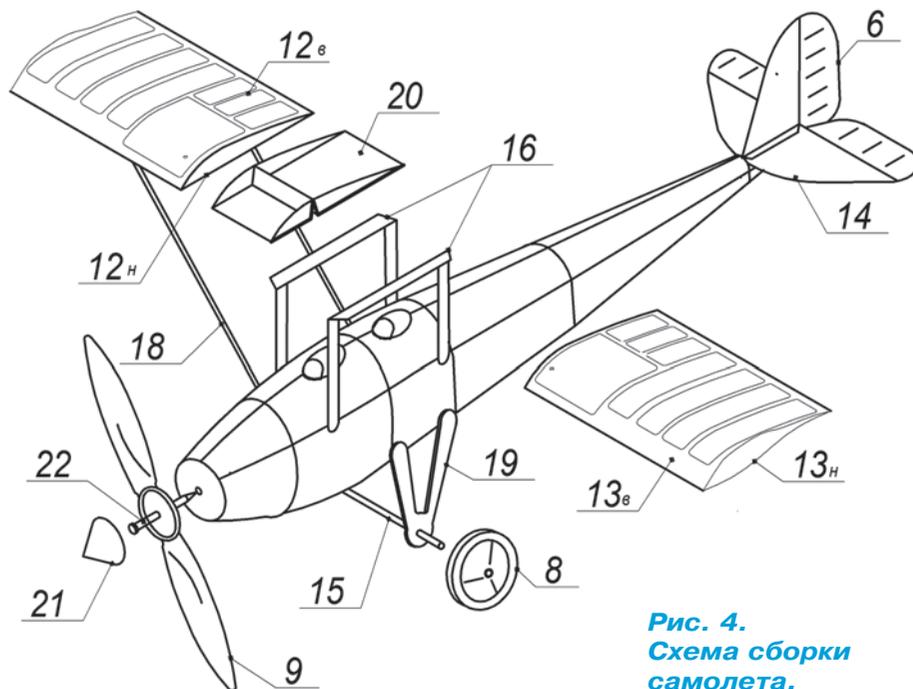


Рис. 4.
Схема сборки
самолета.

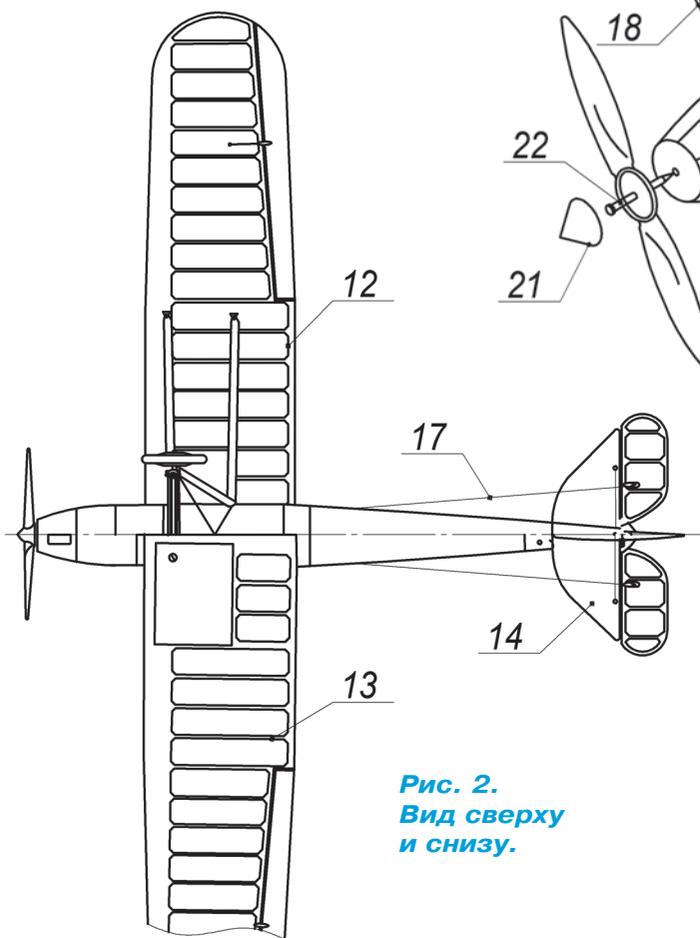


Рис. 2.
Вид сверху
и снизу.

Тактико-технические характеристики
самолета АИР-3:

Размах крыла	11 м
Длина самолета	7,1 м
Высота	2,4 м
Площадь крыла	16,5 м ²
Полетный вес	615 кг
Максимальная скорость	146 км/ч
Посадочная скорость	66 км/ч
Разбег	60 м
Потолок	4200 м



в мастерских ВВА при поддержке Осоавиахима. Сборку производили механики учебно-летней эскадрильи Академии, которые отдавали авиатке все свое свободное время. В дальнейшем и техобслуживание самолета проводилось на общественных началах в учебно-летней эскадрилье. Вечером 24 августа 1929 года на Октябрьском (Ходынском) поле в Москве состоялся митинг. Всесоюзный слет пионеров передавал самолет АИР-3 Красному воздушному флоту.

По мнению А. С. Яковлева, изложенному в одной из статей того времени, наиболее жизненными являются машины, не отличающиеся какими-либо оригинальными формами, а обеспечивающие удобный подход ко всем ответственным деталям, к мотору и кабине. Машины, не боящиеся условий полевого аэродрома, обладающие минимальной посадочной скоростью. Главное внимание при проектировании АИР-3 было обращено на аэродинамические качества, возможное облегчение машины и увеличение полезной нагрузки, что в дальнейшем было подтверждено летными испытаниями АИР, где он все это продемонстрировал.

Что особенно интересно, комиссия по испытаниям провела сравнение машины с зарубежными самолетами этого класса. И оказалось, что АИР-3 стоит в ряду лучших из них, в том числе по надежности и экономичности, и может смело конкурировать с новейшими серийными образцами известных западноевропейских фирм «Де Хэвилленд», «Потез», «Авро» и других.

В ходе испытаний летчики А. И. Филин и А. Ф. Ковальков установили два мировых рекорда — дальности полета и средней скорости для легких самолетов первой категории. По действовавшей тогда классификации Международной авиационной федерации (ФАИ) к этой категории относились двухместные самолеты с весом пустого до 400 кг. Но, как и в случае с рекордами АИР-1, достижения АИР-3 официально не регистрировались, так как СССР еще не входил в ФАИ.

Советская общественность оценила перелет АИР-3 как выдающееся событие, и это на фоне замечательных перелетов 1929 года самолетов «Крылья Советов» и «Страна Советов». Отмечалось, что АИР-3 подвел итог пройденному этапу кропотливой, настойчивой работы. Открывались широкие перспективы для развития легкомоторных самолетов и использования их в деле строительства местной авиации.

Изготовление воздушного судна начинается с фюзеляжа. Перенесите на картон детали остова фюзеляжа, обозначенными римскими цифрами шпангоуты, диаметрально плоскость и фронтальную плоскость (лист 5). Картон советуем взять от коробок конфет «Ассорти».

Выполните сборку и склейку остова фюзеляжа самолета так, как указано на рисунке 3. Советуем также перед оклейкой обшивки фюзеляжа заполнить промежутки между носовыми шпангоутами пенопластом. Далее обработайте выступающий пенопласт наждачной бумагой заподлицо со шпангоутами.

Сначала приклейте к остову нижнюю обшивку 5, состоящую из деталей 51, 52, 53, 54 (лист 4). Затем приклейте обшивку левого борта 2 и обшивку правого борта 3 (лист 1). Вырежьте и приклейте верхнюю обшивку 1, состоящую из 4-х частей. Вырежьте стабилизатор 14 и киль 6. Приклейте указанные детали к фюзеляжу.

Затем наклейте на картон муляжи цилиндров мотора 10 (лист 4), задний костыль 7, стойки передних шасси 19 и стойки крыльев 16 (лист 3). Вырежьте детали и приклейте их к фюзеляжу так, как указано на рисунке 4.

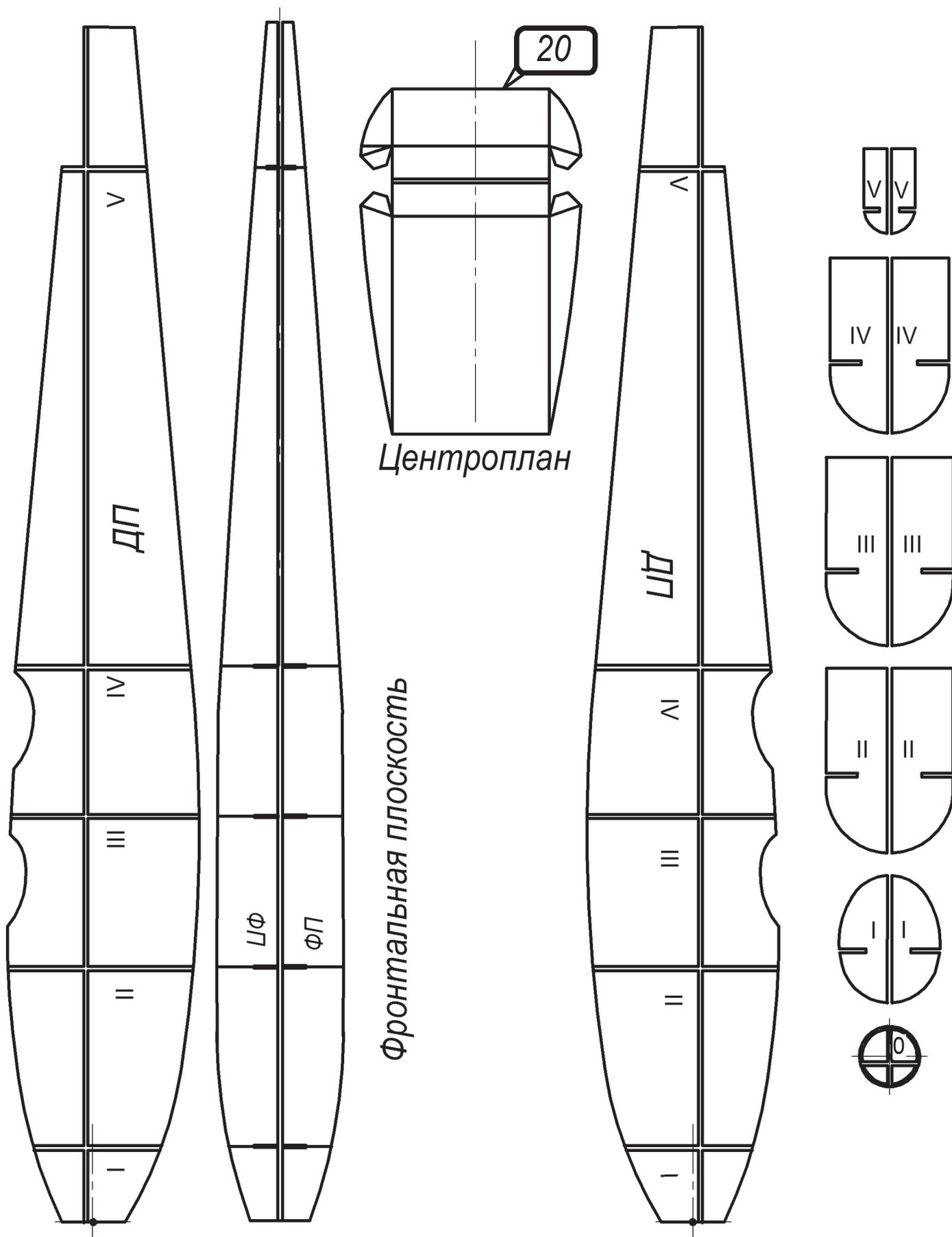
Ось передних колес 15 сделайте из канцелярской скрепки. Склейте колеса 8 из наружных дисков 81 и средних картонных дисков 82 (лист 4). Установите и приклейте колеса к оси 15, зафиксируйте их кусочками электроизоляции 4.

Вырежьте и приклейте к фюзеляжу ветровые стекла кабин 11. После этого вырежьте обшивку левого крыла 13в и 13н (лист 3) и правого крыла 12в и 12н (лист 2). Склейте верхнюю и нижнюю обшивку каждого крыла (рис. 2).

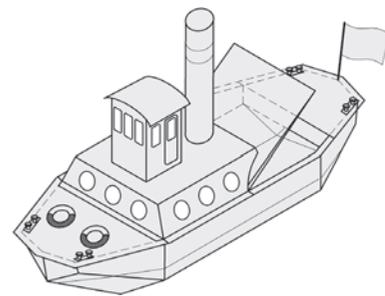
Далее наклейте на картон центроплан 20 (лист 5). Склейте его так, как указано на рисунке 4. Соедините левое и правое крыло центропланом, вставленным внутрь крыльев. Приклейте склеенное ранее крыло к стойкам крыла 16. Подкосы 18 изготовьте из соломинок. Тросы привода рулей высоты 17 сделайте из тонких ниток.

Вырежьте пропеллер 9 и установите его на ось 22 — тонком гвоздике. Вырежьте обтекатель пропеллера 21 и приклейте его к пропеллеру.

Самолет готов и может занять достойное место в вашем музее.



ПАРОРЕАКТИВНЫЙ КАТЕРОК



В 1930-е годы очень популярной среди моделлистов была маленькая лодочка, работающая на реактивной тяге. Ее не только строили в судомодельных кружках, но и продавали в магазинах как игрушку.

Такие лодочки до сих пор можно встретить в продаже в странах Европы. Сегодня в Интернете любители изготавливать самоделки своими руками также предлагают сделать простые кораблики из подручных материалов. Вариантов исполнения моделей водных судов достаточно много, на любой вкус.

Все кораблики оснащены двигателем, работающим на импульсной тяге. Двигатель состоит из котла с упругой стенкой — диафрагмой, двух трубочек и обычной свечки. Если котел заполнить водой и зажечь свечку, то вода в котле нагреется и превратится в пар. При этом в котле создается повышенное давление. Давление пара выталкивает воду, находящуюся в трубочках, — так создается импульс реактивной тяги.

Давление в котле повышается до тех пор, пока диафрагма не щелкнет, — избыточное давление выгибает ее во внешнюю сторону. Как только раздастся такой щелчок, давление уменьшается и в котел по трубочкам поступает новая холодная пор-

ция воды из водоема. При этом диафрагма возвращается в исходное положение. Вода снова закипает, и происходит новый импульс. Лодочка в этом случае ускоряет свое движение вперед.

При движении кораблика по воде хорошо слышен характерный треск, похожий на мотоциклетный выхлоп. Работа мотора продолжается до тех пор, пока горит свеча.

Сегодня мы предлагаем вам изучить конструкцию модели, построенную юными судомоделистами в Коломне. Общий ее вид изображен на рисунке 1. Основным узлом модели кораблика является парореактивный двигатель, состоящий из жестяного котла с двумя трубочками. Котел изготавливается из пустой алюминиевой банки от любого популярного напитка (0,33 л).

Сначала острым канцелярским ножом отрежьте донышки. Далее вырежьте пластину размерами 180х60 мм (рис. 4). На одной половине с боковых участков отрежьте по 10 мм согласно рисунку развертки котла и согните заготовку пополам. Затем согните выступающие края в направлении центра котла. Далее с помощью термоклея или холодной сварки склейте его половинки. Внутрь заготовки котла вставьте две пластиковые трубочки от сока (с гофрированными участками) и заполните все зазоры термоклеем или холодной сваркой. Будьте аккуратными и внимательными. Постарайтесь обеспечить полную герметичность всех швов котла. Иначе при небрежном исполнении работать он не будет.

Для проверки герметичности котла можно его опустить в емкость с водой и подуть в трубочки котла. Если пузырьков нет, то все в норме.

Теперь сделаем корпус и надстройки модели катера из картонных деталей, изображенных на рисунке 2. Аккуратно перенесите контур корпуса 15 на картон. Вырежьте развертку корпуса и продавите линии сгиба пустым стержнем шариковой ручки. Затем склейте картонный корпус водостойким клеем.

Далее наклейте на картон палубы юта 17 и бака 18. Приклейте палубы к корпусу 15. Затем наклейте на картон детали надстройки 6 и крышу рулевой рубки 8, а также развертку рулевой рубки 9. Склейте рубку 9

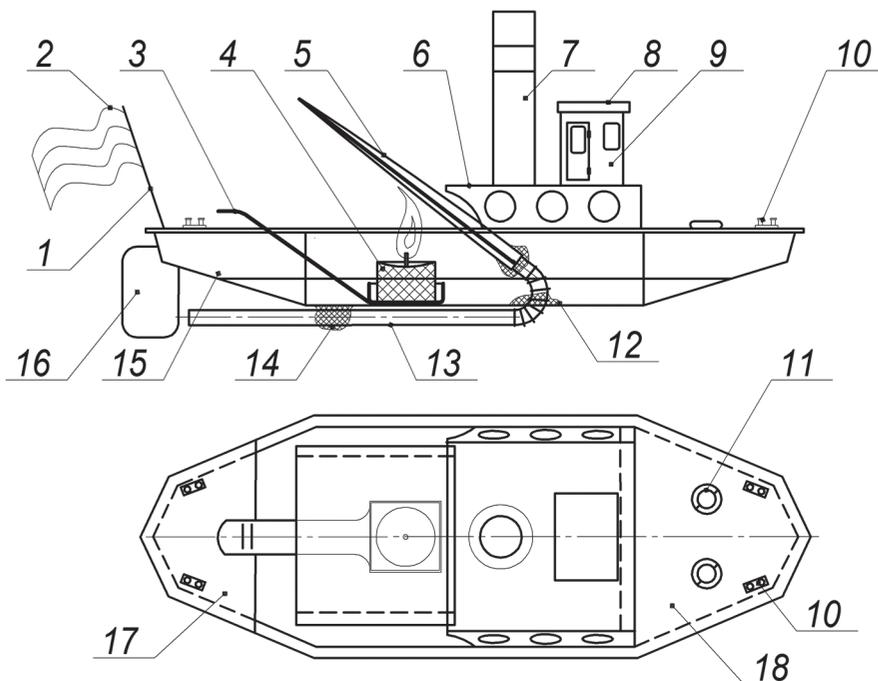
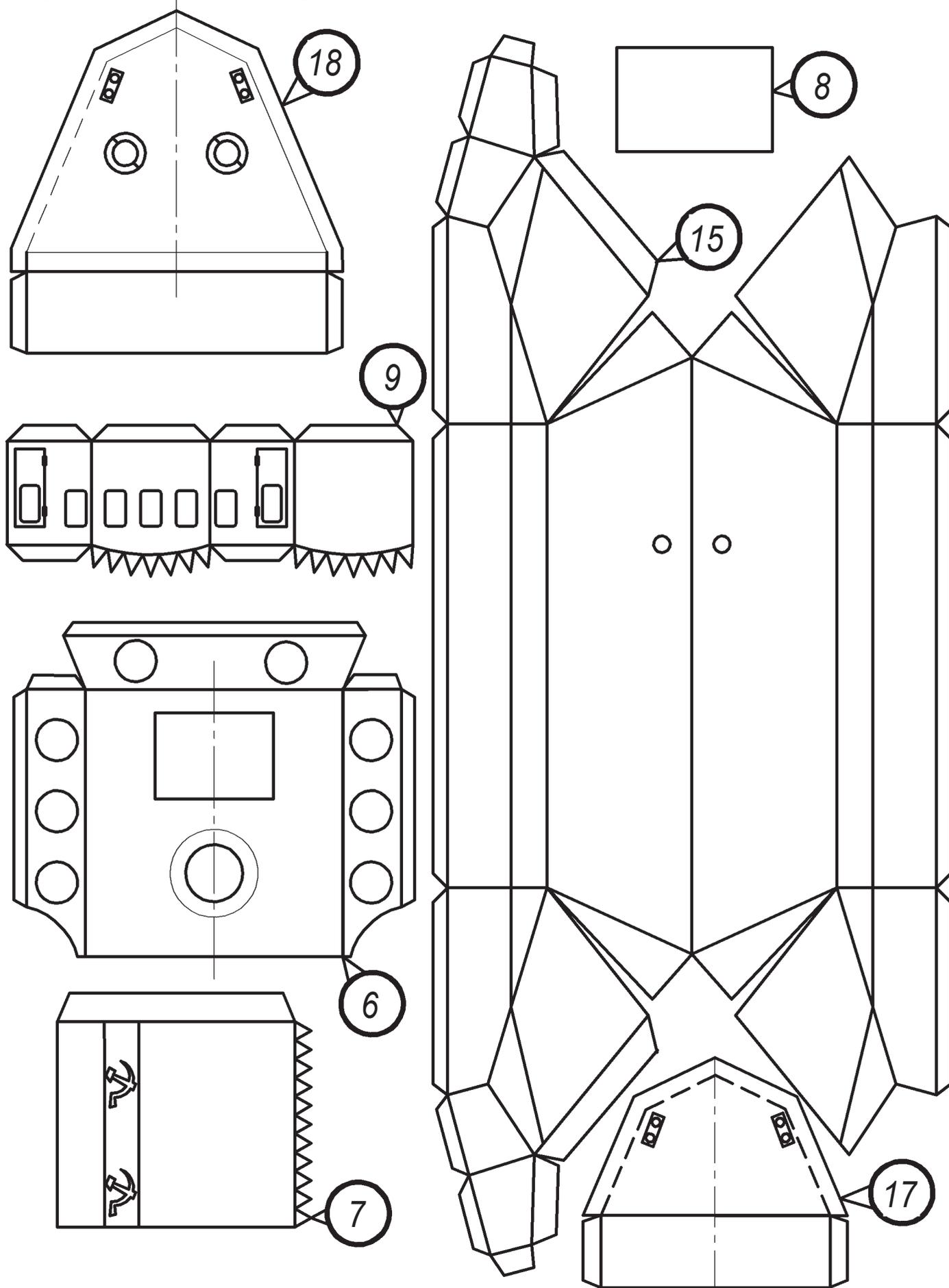


Рис. 1. Общий вид парореактивного катера.



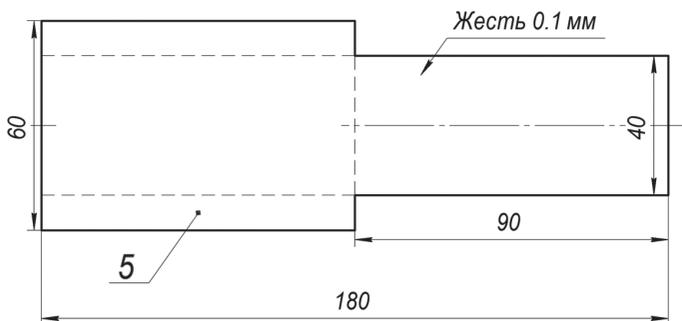


Рис. 3.
Развертка котла.

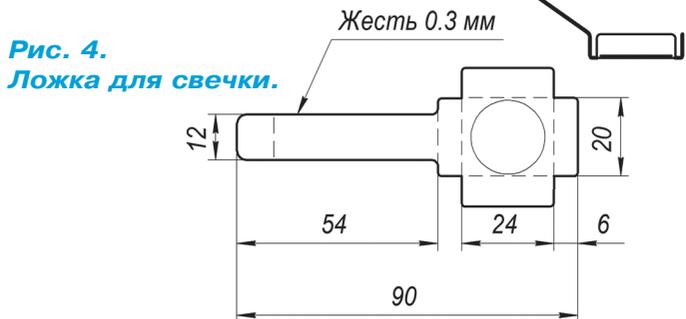


Рис. 4.
Ложка для свечи.

и приклейте ее к надстройке 6, а надстройку приклейте к корпусу 15.

Спасательные круги 11 изготовьте из одножильного электропровода. Кнехты 10 сделайте из мелких гвоздиков и картонных оснований. В корпусе 15 сделайте прорезь под руль 16 и проткните карандашом два отверстия под трубки котла 13. Вырежьте и склейте дымовую трубу 7, затем приклейте ее на крыше надстройки.

С помощью термоклей 12 вклейте в корпус котел 5 с трубками 13. После этого, используя холодную сварку 14, приклейте трубки котла к днищу корпуса. Далее приклейте к корпусу водостойким клеем жестяной руль 16, руководствуясь



Рис. 5. Склейка заготовки котла.



Рис. 6. Вклейка трубочек.

рис. 1. Затем покрасьте кораблик яркими акриловыми красками. Желательно из тонкой проволоки спаять флагшток 1 для флага 2.

Для удобства работы с двигателем из тонкой жести вырежьте заготовку ложки 3. Согните заготовку согласно рис. 4. Затем возьмите корпус катера, поверните носом вниз и через трубки 17 с помощью шприца заполните котел водой. Далее заткните трубочки пальцами и поставьте катер на воду. Зажгите свечку 4 и с помощью ложки 15 поместите свечку внутрь катера. Подождите около 30 секунд, и катерок, забавно стрекоча, поплывет вперед под действием импульсной реактивной тяги.

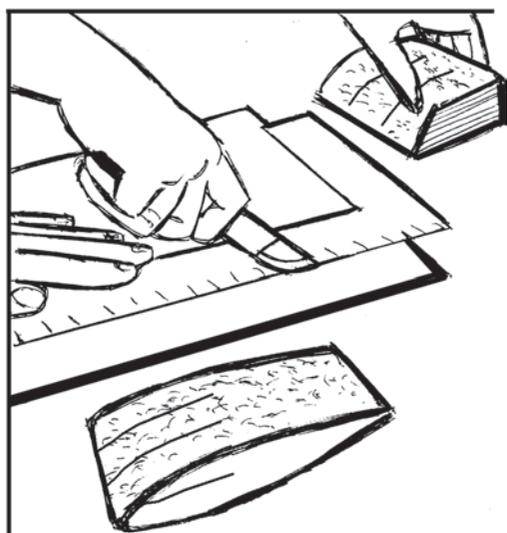
А. ЕГОРОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ПРОСТО НАДРЕЖЬ

Те, кто работал с наждачной бумагой, знают: она довольно жесткая, и это мешает при «тонких» работах. Обработка сложных мест, особенно криволинейных поверхностей, становится мучением.

Чтобы работа была в радость, придайте наждачной шкурке гибкость. Сделайте параллельные надрезы на ее бумажной или тканевой основе. Тогда жесткая шкурка сможет облегать любые детали сложной формы.



ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 11 за 2023 год)

В первой задаче речь шла о подводных трубопроводах, которые требовалось защитить от агрессивной морской воды. В большинстве своем письма, которые мы получили от наших юных читателей, содержали такое предложение: обработать поверхность труб и трубопроводной арматуры специальными защитными составами, чтобы не было даже малейших трещин и зазоров. В частности, лакокрасочными материалами (5-классники Максим Кравцов из Сергиева Посада, Марина Варовач из Твери, 7-классник Игорь Жданов из Вологды), смолами — эпоксидной, каменноугольной, уретановой, виниловой и другими (7-классники Андрей Махов из Клина, Ольга Винникова из Магадана), многослойным эпоксидным составом в сочетании с полиэтиленом (8-классник Олег Мазуров из Казани).

«Наилучшим образом защищают системы, работающие с морской водой, такие материалы, как сталь и бронза, — предложил 8-классник Ренат Шамсутдинов из Санкт-Петербурга. — Эти металлы наиболее устойчивы не только к коррозии, но и к эрозии». Кстати, заметим, что можно ограничиться отдельными узлами, изготовленными, например, из бронзы, не обязательно изготавливать непосредственно трубы из этого сплава, иначе выйдет слишком дорого.

«Читала, что есть такой способ: на трубы устанавливается так называемая катодная защита (наложение отрицательного потенциала на защищаемую поверхность. — Ред.). С определенным шагом к трубам приваривают электроды, соединенные между собой анодным кабелем, который связан с источником постоянного тока. Таким образом, процесс коррозии переносится на аноды, а в защищаемой поверхности проходит только неразрушающий катодный процесс», — пишет 8-классница Вероника Матвеева из Курска. Все правильно, Вероника. Без этого процесс разрушения труб от коррозии проходил бы в десятки раз быстрее.

«Я бы обетонировал все трубы, возможно, даже армировал бы их металлом, — предложил 7-классник Михаил Козырев из Томска. — Бетон бы защитил трубы не только от коррозии, но и утяжелил, чтобы они лежали неподвижно на морском дне и не повреждались».

Все способы сохранения трубопроводов от агрессивной морской воды, которые были обозначены в письмах участников конкурса, применимы, причем в комплексном виде. Именно так в наши дни защищают подводные трубы от коррозии. Но вот исследователи из Гарвард-

ской школы придумали материал, способный оставаться полностью сухим в течение нескольких месяцев в воде. На механизм сильнейшей гидрофобии их вдохновил водный паук.

Секрет гидрофобности материала, который они разработали, кроется в миллионах водоотталкивающих волосков, создающих резервуар кислорода и барьер между поверхностью и водой. Тонкий слой воздуха, задерживаемый волосками, называется пластроном. Его сложно создать, но ученым удалось реализовать это из титанового сплава, притягивающего и выделяющего пузырьки воздуха или газа, с наноразмерной шероховатостью, полученной при помощи электрохимического окисления. Что бы ни делали с материалом: сгибали, обливали горячей водой, шлифовали песком и сталью, поверхность все равно оставалась аэрофильной. К тому же она смогла значительно уменьшить рост бактерий и ракушек, а также полностью предотвратить прилипание мидий.

Во второй задаче предлагалось подумать, как сделать более эффективным реактор, сэкономив на энергии для запуска термоядерной реакции и удержании образующейся плазмы в сверхмощных магнитных ловушках.

Сразу скажем, тема второй задачи оказалась достаточно сложной для наших участников. Писем с возможными решениями и идеями пришло очень мало.

В частности, 8-классник Владимир Жданов из Москвы обратил внимание на инерциальный синтез с концепцией «быстрого поджига», разрабатываемый учеными. Предлагается использование двух импульсов: один сжимает термоядерное топливо, а другой разогревает его небольшую часть. Предполагается, пишет Владимир, что начавшаяся в небольшой части топлива реакция впоследствии распространится дальше и охватит все топливо. Такой подход позволяет существенно снизить затраты энергии.

Подводя итоги конкурса, жюри в первой задаче отметило информированность участников по сохранению трубопроводов от коррозии в морской воде. При этом какой-либо новизны в решении этого вопроса замечено не было. Вторая задача вызвала затруднение у конкурсантов. Эрудицию проявил Владимир Жданов, но самостоятельной идеи им не было высказано. Таким образом, приз остается в редакции. Ну а читателям — будущим участникам нашего конкурса изобретателей — мы желаем свежих идей и успехов в новом конкурсе.

**ХОТИТЕ
СТАТЬ**

ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 мая 2024 года.

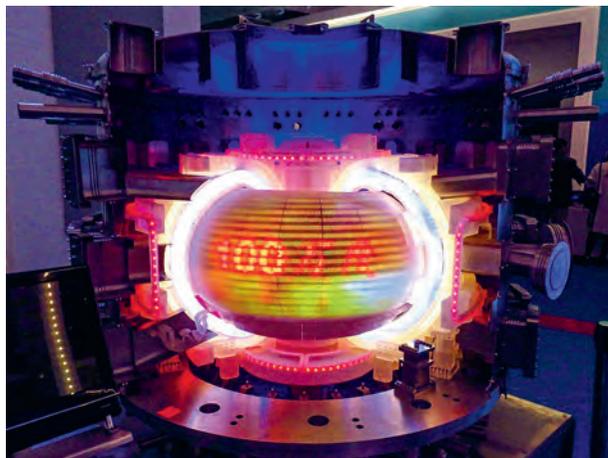


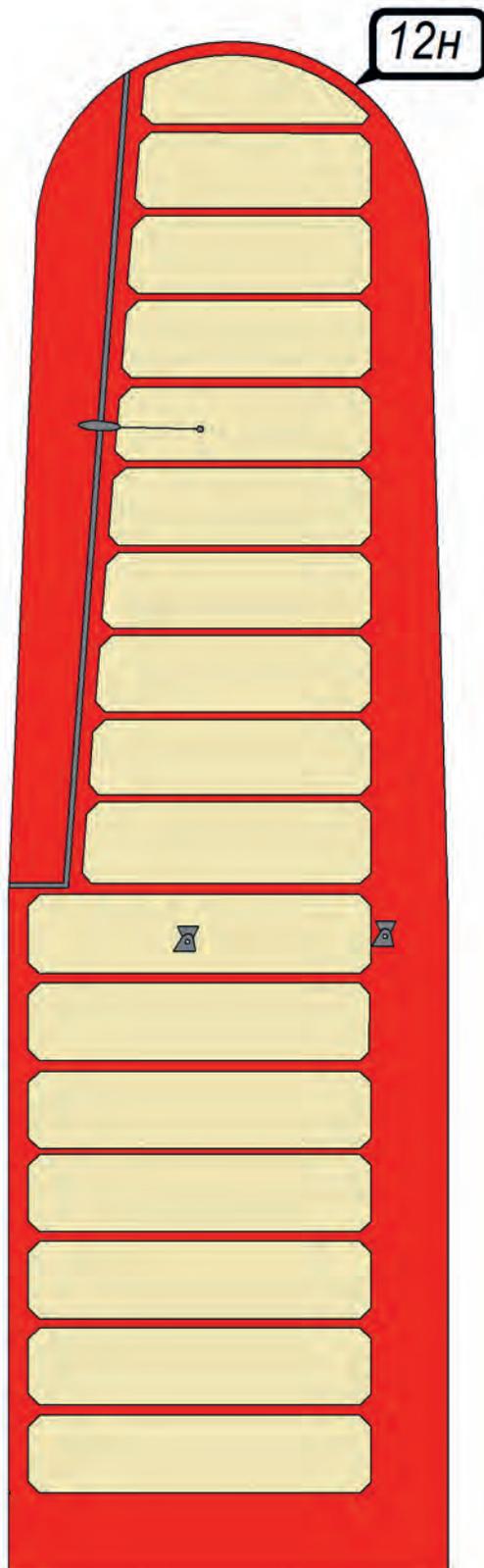
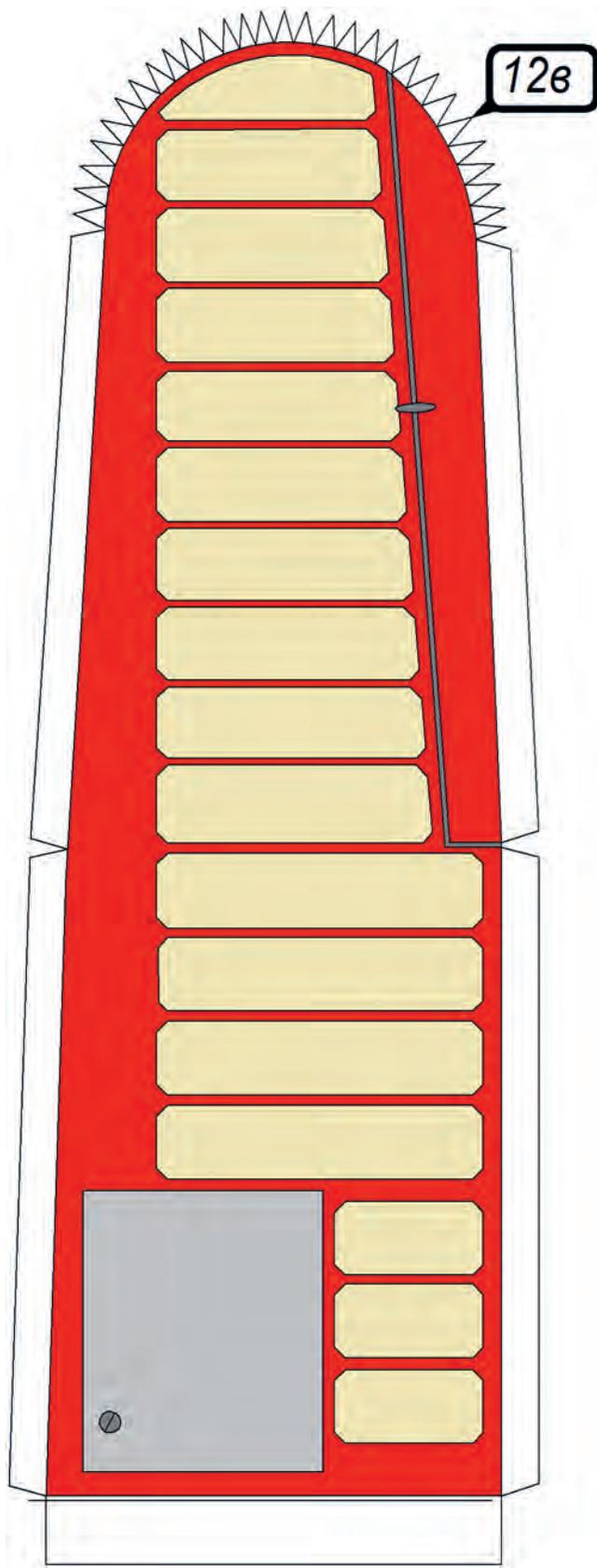
Задача 1

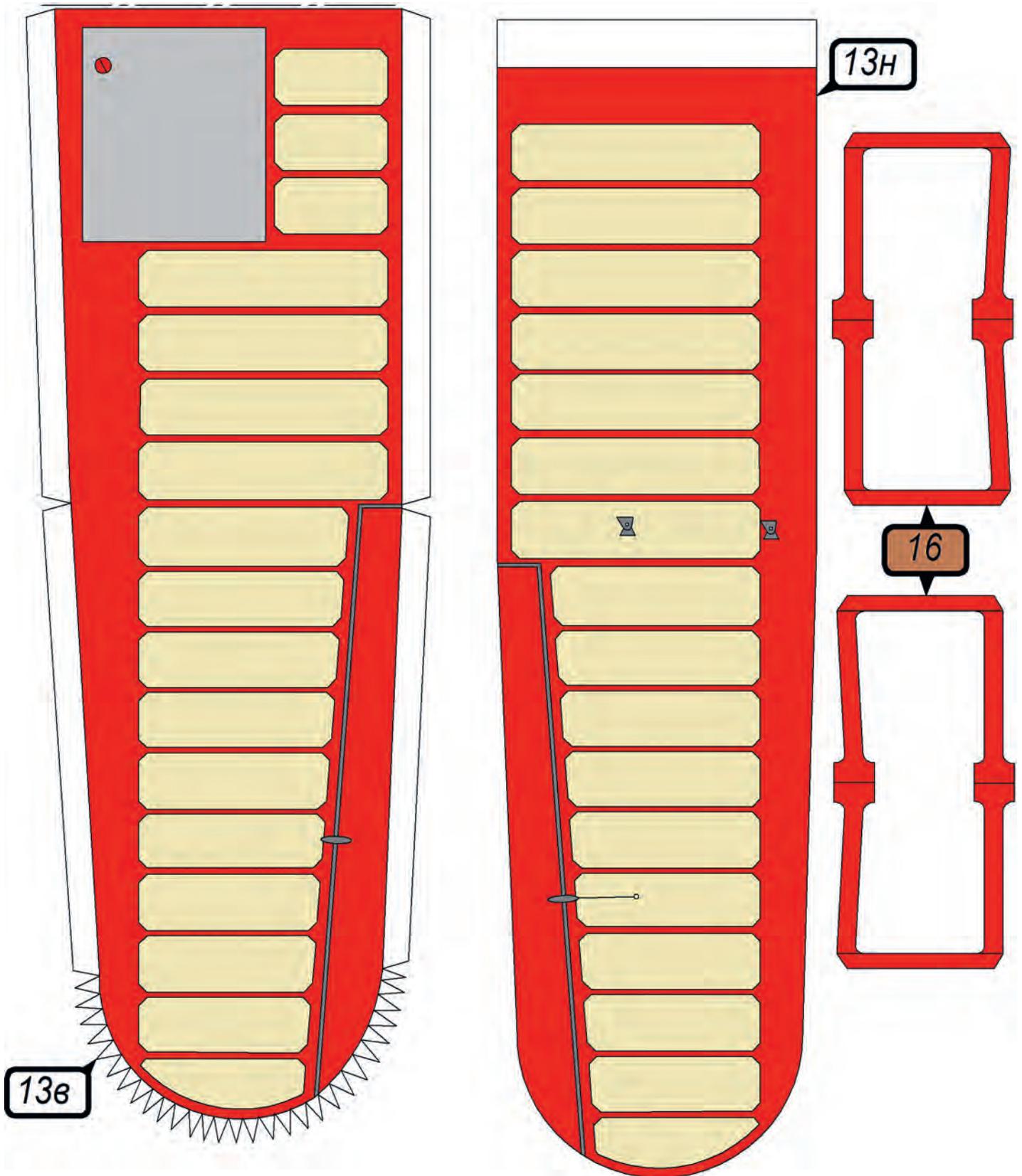
Ни один Новый год не обходится без елок. Кто-то предпочитает синтетические, чтобы сохранить деревья и экологию, а кто-то не ощущает зимнего праздника без натуральной зеленой красавицы и ее смолянистого запаха. Но вот проходит несколько недель, и огромное количество хвойных деревьев оказывается на свалке. Как сделать так, чтобы выполнившие свою новогоднюю задачу ели и дальше могли бы приносить пользу? Ждем ваших предложений.

Задача 2

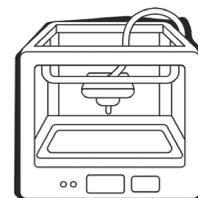
В южных районах нашей страны виноградники занимают достаточно большие территории. Но уход за каждой лозой — трудоемкое занятие: эта садовая культура достаточно капризная. Надо не только полить, подкормить полезные растения, но и уберечь их от болезней и вредителей. Как решить эту проблему эффективно, экологично и с наименьшими затратами?







3D-ПРИНТЕР:



ОТ ПОКУПКИ ДО ПЕЧАТИ МОДЕЛИ

Вы решили заняться 3D-печатью. Это правильное и своевременное решение. Принтеры для 3D-печати сейчас стали доступными и разнообразными. От самого простейшего — для новичков, до весьма сложного — для профессионального использования.

Возможно, вы увлекаетесь созданием миниатюрных копий образцов техники, как статических, так и радиоуправляемых, или занимаетесь созданием макета железной дороги. Может быть, вы создадите произведения искусства, а может

быть, помогаете родителям в ремонте домашней техники. Вариантов применения 3D-печати невероятно много.

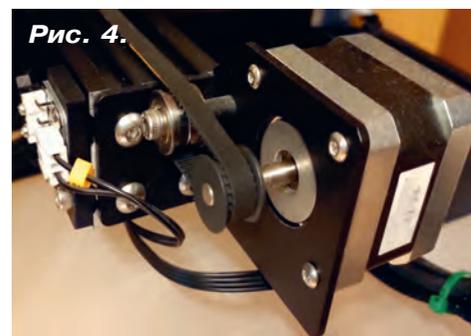
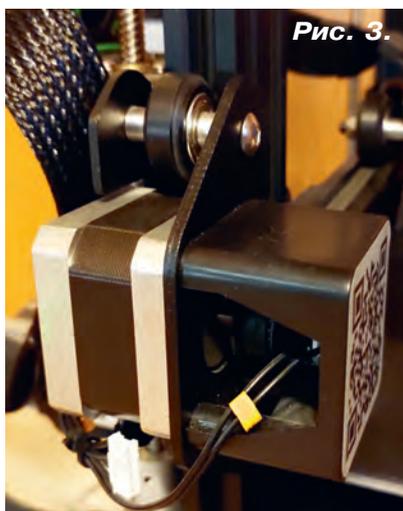
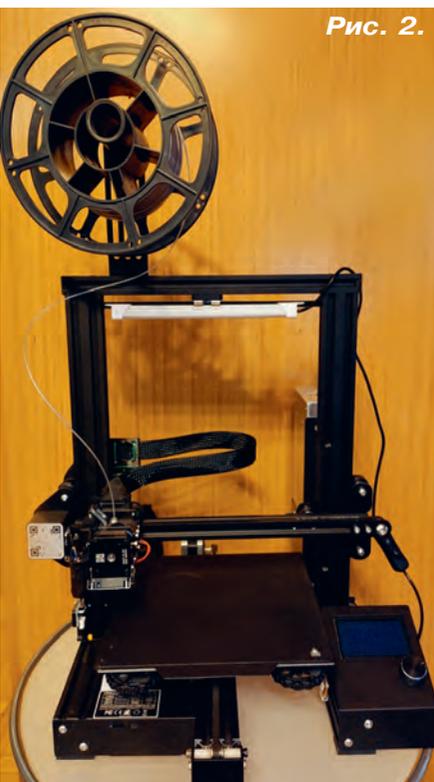
Принтеры для 3D-печати используют очень разные технологии, общее название которых — аддитивные. Основа такой технологии, реализованной в 3D-принтерах, — послойное нанесение предварительно подготовленного материала: пластика, порошка, жидкости.

У каждой технологии есть свое устоявшееся название. Так, если мы используем печать пластиковым прутом (филаментом) (рис. 1), который нагревается и выдавливается через сопло (экструзия), то это «метод послойного наплавления», или FDM (Fused Deposition ModelinG). Это самая широко распространенная технология.

Другая, несколько менее распространенная, — это «лазерная стереолитография», или SLA (StereolithoGraphy), в которой жидкий фотополимер послойно отверждается лазерным излучением.

Следующая технология очень похожа на SLA, но отличается тем, что вместо жидкого полимера используется мелкодисперсный полимерный порошок, который также послойно спекается лазером, — «селективное лазерное спекание» SLS (Selective Laser SinterinG).

Предлагаем для начала ограничиться приведенными выше аддитивными технологиями, поскольку они самые распространенные и самые понятные. Но имейте в виду, что есть еще по крайней мере четыре такие технологии. За этой информацией рекомендуем заинтересовавшимся читателям обратиться к сети Интернет.



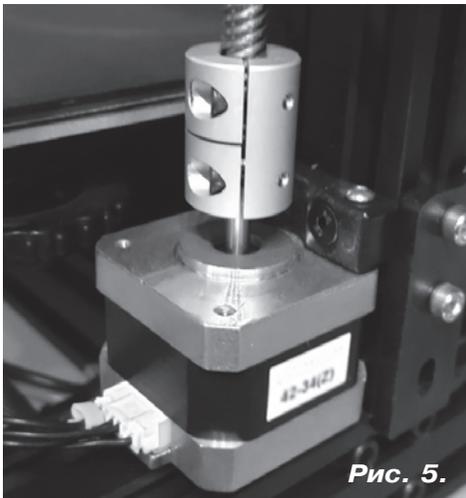


Рис. 5.

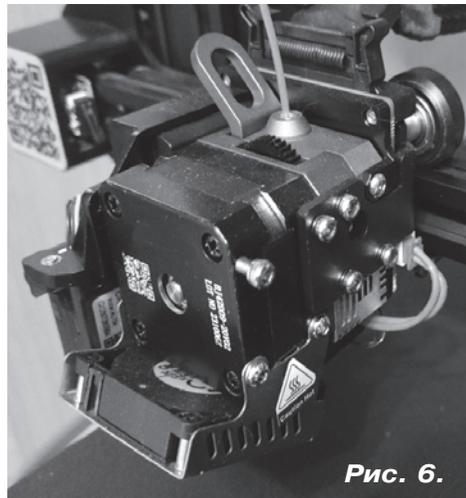


Рис. 6.

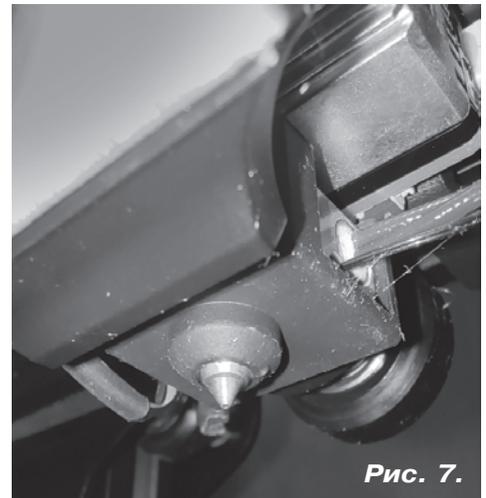


Рис. 7.

Итак, FDM — самая распространенная аддитивная технология. Вероятно, распространению этой технологии способствовали ее простота и доступность. Принтер для FDM не содержит сложных и дорогостоящих устройств, а филамент для печати достаточно дешев. Попробуем пройти весь путь от приобретения принтера до получения первых напечатанных моделей.

Основу простейшего 3D-принтера (рис. 2) составляет рама из профиля, на которой установлены три шаговых электропривода, перемещающие экструзионную головку в 3-х плоскостях (рис. 3 — 5). Есть еще один шаговый электропривод (рис. 6), который подает филамент в экструдер (рис. 7). Важной частью принтера, которая объединяет все остальные, является плата управления (рис. 8). Это небольшое вычислительное устройство на основе микроконтроллера, которое заставляет все четыре привода работать синхронно и с высокой точностью. Плата управления использует для печати особый файл — так называемый G-код, в котором содержится вся информация о геометрии модели и особые команды управления приводами.

Если принтер продается в разобранном состоянии, надо его аккуратно собрать. Причем это надо сделать строго по инструкции. Особенно важно не перепутать провода и кабели при подключении их к плате управления и к электродвигателям. После сборки надо ровно выставить стол. Для этого обычно есть регулировочные винты (рис. 9), а процедура должна быть подробно описана в инструкции или ее можно найти в Интернете, в том числе и в виде видеоинструкции.

В некоторых 3D-принтерах используется специальный датчик уровня стола (рис. 10), и тогда процедура ручного выравнивания стола исключается. Хотя лучше это сделать хотя бы один раз. Поскольку 3D-принтер — это в значительной части механическое устройство, то от качества сборки механики очень зависит качество печати. В подвижных соединениях не должно быть как люфтов, так и перетянутых соединений. Все направляющие должны двигаться легко, но не болтаться.

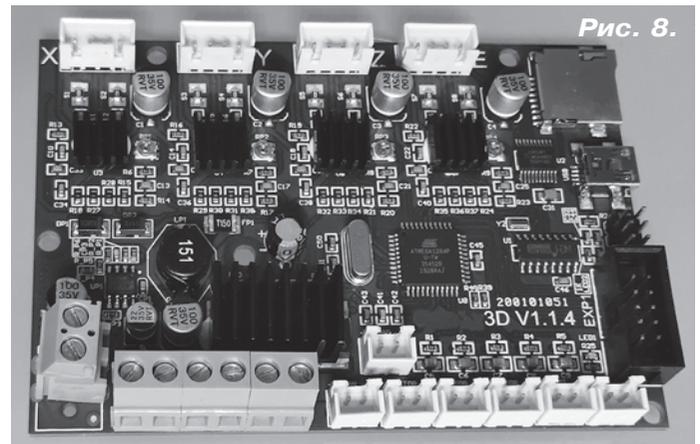


Рис. 8.



Рис. 9.

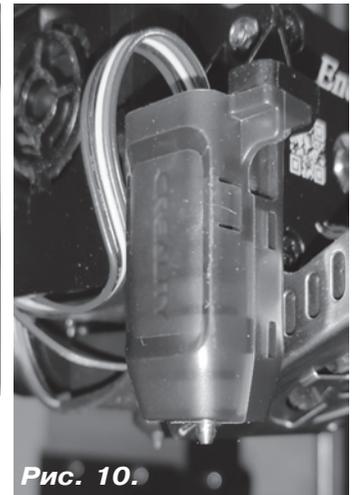


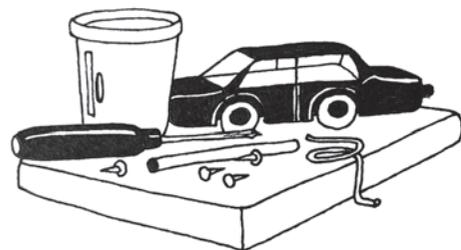
Рис. 10.

Многие энтузиасты 3D-печати делятся своими готовыми файлами для печати деталей (на 3D-принтере) на многочисленных специализированных форумах. Поэтому первое время после приобретения принтера можно набираться опыта в печати, используя готовые файлы. С ростом навыков в использовании 3D-принтера можно переходить на печать собственных моделей. Попробуем по шагам пройти весь путь от появления идеи создания модели до получения ее распечатанной копии на принтере.

Окончание в следующем номере.

А. ЩЕРБИН

АВТОТРАНСПОРТЕР с водяным мотором



Пришла весна, и снег превратился в лужи и ручьи, где юные судомodelисты смогут запускать всевозможные корабли, парусники и подводные лодки.

Обычно такие модели имеют простые и быстровыполнимые конструкции с малой осадкой. Самодельные кораблики можно изготовить из пенопластовых или деревянных брусочков, а также из различных флаконов, бутылок, веток и пенопластовых поддонов. Двигателем для таких самоделок могут быть парус, резино- или электромотор.

Сегодня мы предлагаем вашему вниманию катамаран с водяным мотором, изображенный на рисунке 1.

Катамаран состоит из пенопластовых поплавков 1 и палубы 2, вырезанной из потолочной плитки. Надстройкой на нем служит любой легкий автомобиль-игрушка.

В кормовой части катамарана приклейте к палубе прозрачный пластиковый стаканчик. В доньшке стакана сделайте отверстие под пластиковую трубку от упаковки сока и вклейте трубку термоклеем, как показано на рисунке 1.

Если в стаканчик налить воду, то вода, вытекающая по трубке, приведет кораблик в движение. С таким мотором наш катамаран способен пересечь любую лужу длиной до 5 метров.

Для повторного запуска модели нужно снова наполнить стаканчик водой и отпустить модель в желаемом направлении.

Рис. 2.
Корпус
автопонтона.

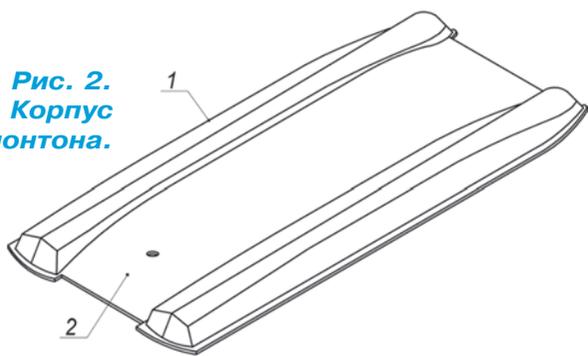
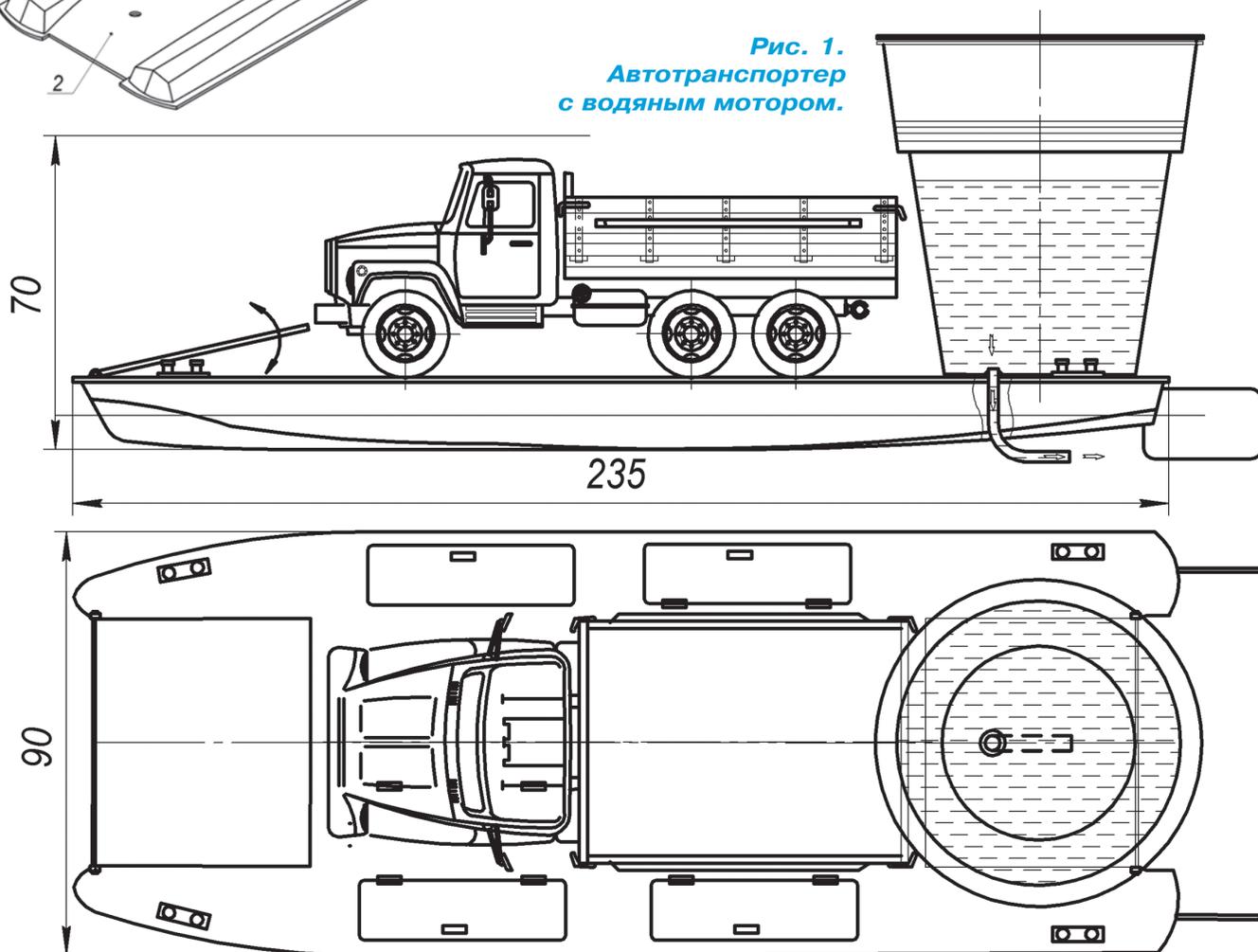


Рис. 1.
Автотранспортер
с водяным мотором.



А. ЕГОРОВ

«ОТЕЛЬ» для синички



Скворечники устанавливают в садах и в лесу обычно в марте. А вот дуплянки для синичек можно ставить в любое время.

Жителями дуплянок могут быть также щеглы и зяблики — все маленькие хранители сада от насекомых-вредителей. Эти птички также охотно селятся и в домиках с толстыми стенками. Строгать доски не надо, так как птичкам будет трудно цепляться лапками за гладкие стенки как внутри, так и снаружи. Толстые доски сохраняют тепло, глушат шум улицы и шум дождя.

Синичник нужно установить на высокую жердь или привязать к дереву так,

чтобы входное отверстие было направлено на юг или на юго-восток — туда, где встает солнышко.

Тем, кто хочет, чтобы летние гостиницы для полезных птиц были не только удобными, но и красивыми, мы предлагаем сделать домик по нашим чертежам из досок толщиной 20 мм и аккуратно облицевать его «бревнышками» — очищенными от коры и побегов ветками, например ветками орешника, распиленными вдоль электролобзиком.

Советуем также прибить к донышку ветку-крыльцо.

Любой отель предусматривает наличие столовой. Кормушку для птиц можно сделать из

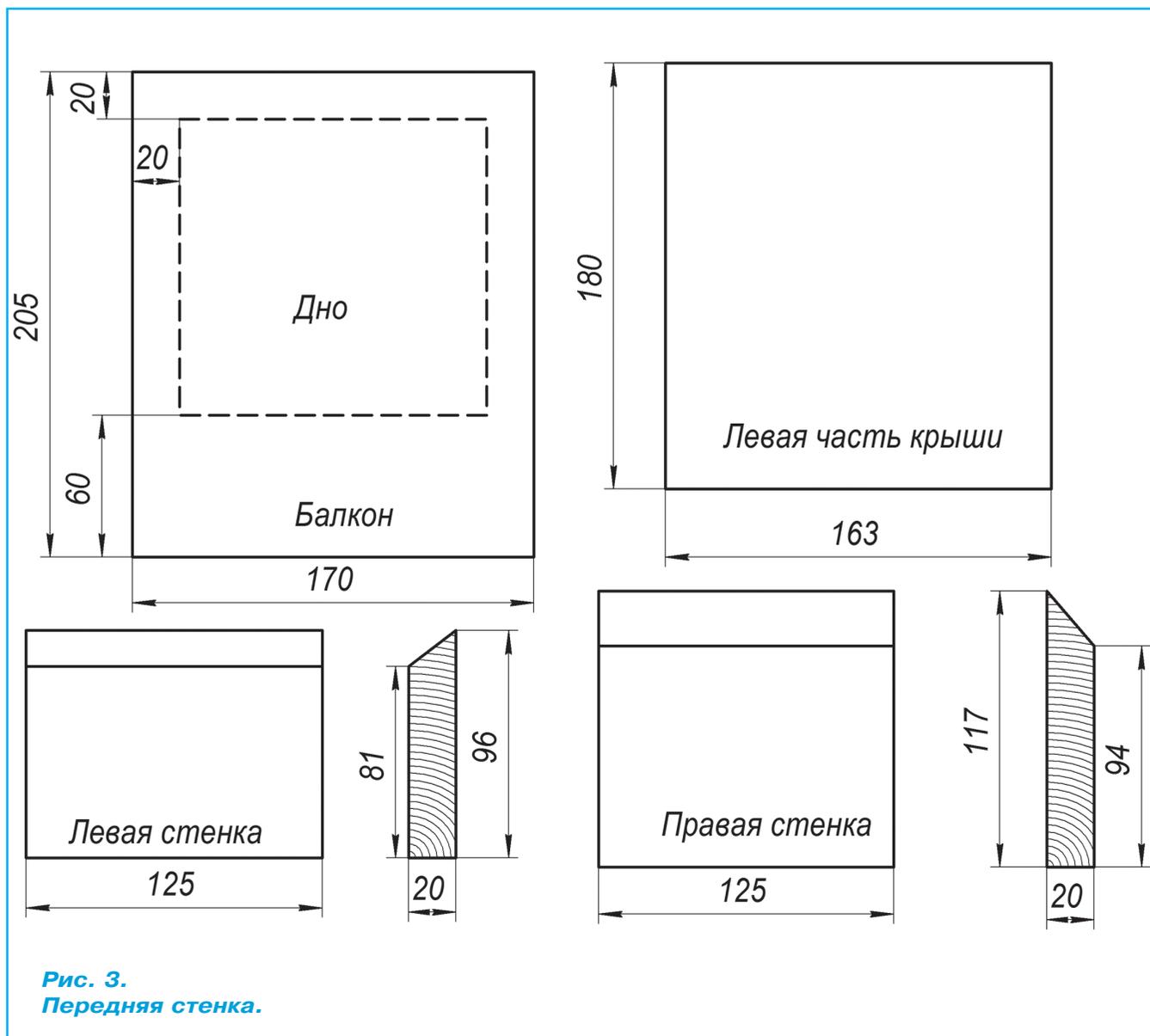
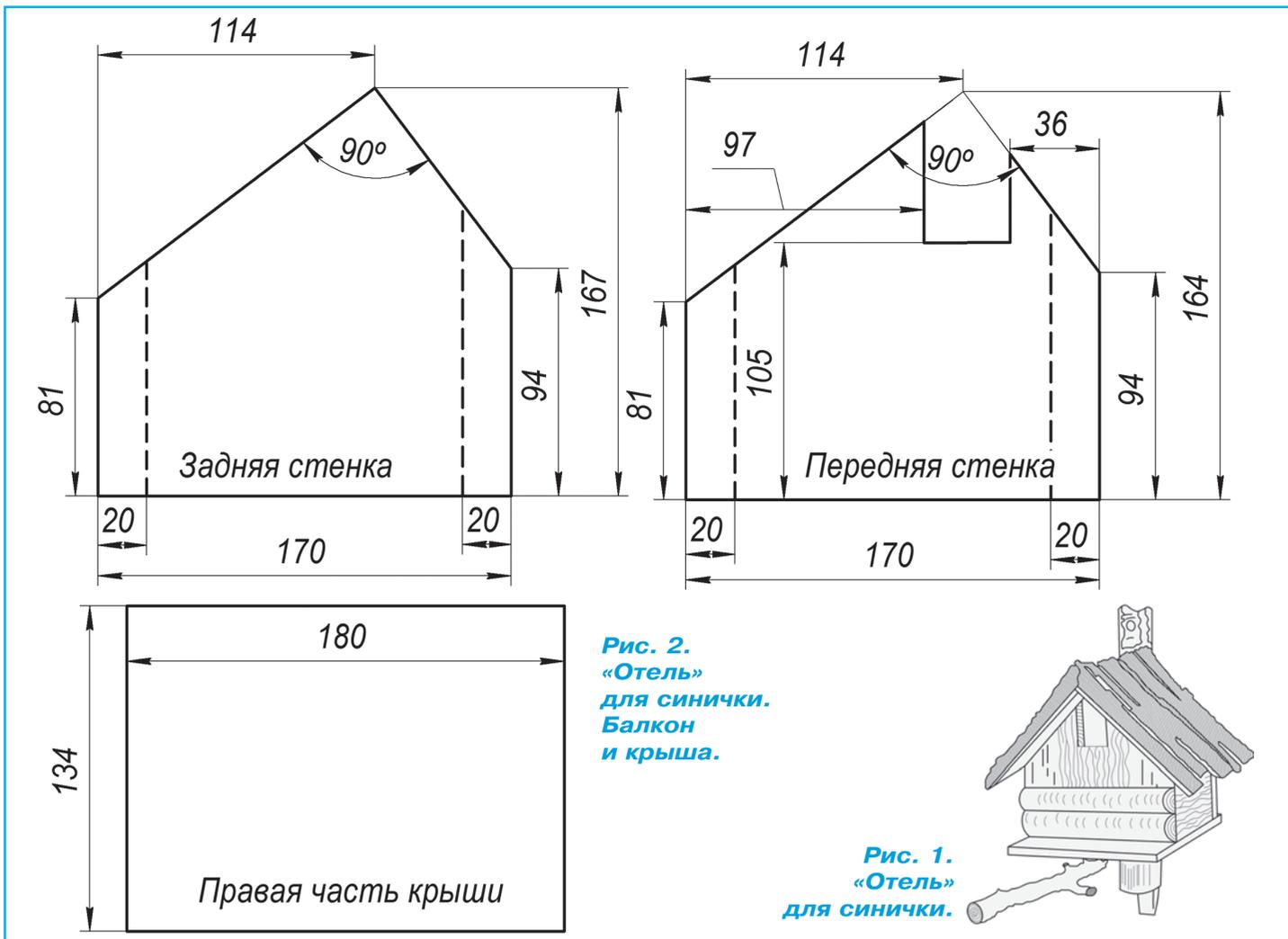


Рис. 3.
Передняя стенка.



различных пенопластовых лоточков, например от «Доширака» или любого фарша. Можно также изготовить столовую из обрезков досок и оборудовать

крышей от дождя и снега. Словом, проявите вашу фантазию и посоревнуйтесь в выдумке с друзьями.

А. ЕГОРОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ПОМОЖЕТ ОТПЕЧАТОК



Нередко мастера сталкиваются с такой проблемой — необходимостью четко определить место в дверной коробке, где следует продолбить противоположное отверстие для ригеля — детали замка, которая входит в паз при запирании. Если замерять линейкой, нетрудно ошибиться. Но проблема решаема, нужно только на торец ригеля наклеить кусочек лейкопластыря нужного размера. Затем, окрасив его мелом или маркером, закрыть дверь и повернуть ключ. Выдвинувшись, ригель упрется в коробку двери, отпечатав краской место под работу стамеской.

ПРОСТОЙ ТЕРМОСТАТ ДЛЯ АКВАРИУМА



Чтобы было проще ухаживать за рыбками, предлагаем сделать несложный регулятор температуры для аквариума.

Простые конструкции термостатов обычно используют релейный принцип регулирования: «включено-выключено». Иначе такие регуляторы еще называют позиционными или релейными. ОУ здесь удобно включать по схеме компаратора (от англ. compare — сравнивать), то есть без собственной обратной связи. Поскольку коэффициент усиления его в таком включении огромен, то он и будет находиться в одном из двух состояний: если сигнал с задающего устройства больше сигнала датчика, на выходе ОУ будем иметь практически положительное напряжение питания, если меньше — отрицательное (или ноль, если питание однополярное).

На рисунке 1 приведена практическая схема терморегулятора для аквариума. Устроена она, как видите, довольно просто. Датчик температуры R_t представляет собой термистор, то есть элемент, сопротивление которого падает с увеличением температуры, и сигнал на инвертирующем входе ОУ также будет падать (конденсатор C_1 обеспечивает сглаживание наведенных помех). С этим связан один нюанс — в рассмотренной ранее обобщенной схеме сигнал датчика возрастал, но включен он был также в инвертирующий вход.

Все дело тут в необычном устройстве выходного каскада компаратора 554СА3 (импортный аналог — LM311 в 14-выводном DIP-корпусе). У него в качестве оконечного усилителя используется довольно мощный $n-p-n$ -транзистор (напряжение коллектор-эмиттер до 40 В и ток коллектора до 50 мА), который соединяется с остальной схемой внутри корпуса только базой, а эмиттер и коллектор выведены наружу (эмиттер — вывод 2, коллектор — вывод 9). На самом деле, напрямую выведен только коллектор, а эмиттер подключен несколько сложнее, но это для нас

не имеет значения. Если мы присоединим эмиттер к «земле», то получим так называемую схему с открытым коллектором, и именно так и делается в большинстве практических применений компаратора. Заметим, что в техническом описании компаратора LM311 фирмы National Semiconductor приведено большое количество типовых схем таких применений.

Чтобы получить при этом на выходе напряжение, следует в коллекторную цепь установить нагрузку — в простейшем случае это резистор, но можно подсоединить и обмотку реле или, скажем, лампочку. У нас нагрузкой служит обычное электромеханическое реле — токоограничивающий резистор для него устанавливать не требуется. При наличии датчика с положительным температурным коэффициентом следует поменять местами либо R_1 и R_t , либо входы компаратора 3 и 4.

Возникает вопрос: при таком выходном каскаде какой смысл приобретут понятия «инвертирующий» и «неинвертирующий» входы компаратора? Эти наименования были присвоены с учетом того, что одно из основных назначений такого типа компараторов — преобразование аналогового сигнала в логические уровни. При этом выходной транзистор включается обычным способом, с общим эмиттером и нагрузкой в цепи коллектора. Тогда названия входов обретают следующий смысл: при превышении напряжением на инвертирующем входе напряжения на неинвертирующем на выходе (то есть на коллекторе выходного транзистора) будет логический ноль (транзистор открыт), и наоборот. Если мы применим это рассуждение к нашему случаю, то увидим, что выходной транзистор откроется, когда температура станет ниже необходимой (то есть когда сопротивление термистора велико). А нам это и надо — при этом реле включится и подключит нагреватель. При увеличении температуры сопротивление термисто-

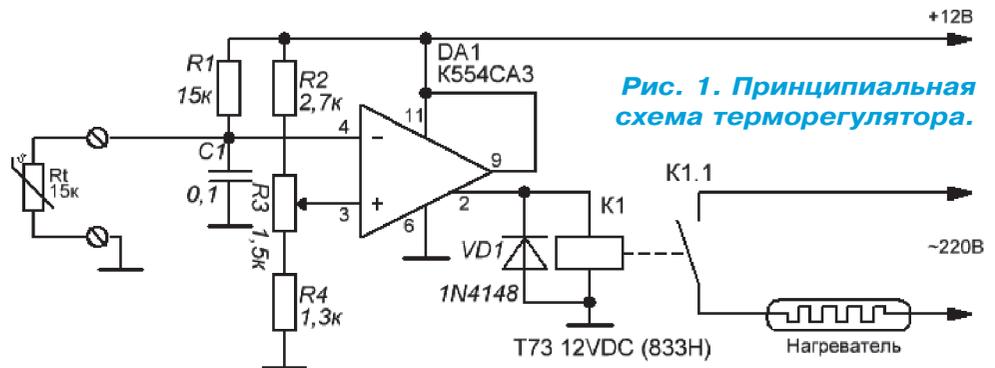


Рис. 1. Принципиальная схема терморегулятора.

ра упадет, и когда напряжение на делителе R1-Rt станет меньше, чем на делителе R2-R3-R4, то транзистор закроется и отключит через реле нагреватель.

В нашем случае целесообразно использовать именно термистор, потому что у него высокая (3 — 4%/°C) крутизна, отчего и чувствительность, и помехоустойчивость системы возрастают. А характерная для термисторов нелинейность нас не волнует — в диапазоне температур для аквариума изменение крутизны датчика можно вообще не принимать во внимание, а в более широком диапазоне (как далее в схеме термостата для водонагревателя) крутизна уменьшится примерно в полтора раза при увеличении температуры на 60 — 70°, что просто означает некоторое уменьшение чувствительности.

Термистор можно взять любого типа (например классический ММТ-1 или подробно описанный в главе 13 В57164-К) с номинальным (при 20°С) сопротивлением от нескольких килоом до нескольких десятков килоом. При этом сопротивление резистора R1 должно быть примерно равно номинальному сопротивлению термистора при 20°С или несколько меньше этого значения (чем оно меньше, тем хуже для термистора, так как он может перегреваться питающим током, однако чем оно больше, тем меньше рабочий диапазон напряжений).

Настройка регулятора сводится к тому, чтобы подобрать сопротивления R2 и R4 под конкретный экземпляр термистора. Сначала мы подсоединяем вместо них переменные резисторы, выводим движок потенциометра R3 в верхнее по схеме положение, погружаем датчик в воду с температурой 18°С (это будет нижний предел диапазона регулировки температуры) и, изменяя величину R2, фиксируем момент срабатывания реле (можно просто подсоединить к его контактам тестер в режиме «прозвонки», но удобнее временно вместо нагрузки подсоединить маломощную лампочку накаливания).

Далее погружаем датчик в воду с температурой 32°С (верхний предел), выводим R3 в нижнее положение и подбираем R4 до срабатывания реле. При этом у нас нижний предел также «уедет», поэтому придется сделать несколько итераций, чтобы добиться требуемого результата, и при этом нужно следить за температурой воды — она в обоих случаях не должна меняться от раза к разу. Чтобы не устраивать столь долгую «песню», можно просто измерить напряжение на делителе R1-Rt при нужных температурах и считать величины сопротивлений R4 и R2 заранее, а затем при необходимости их подкорректировать (хотя этого обычно не требуется — какая разница, будет у нас нижний предел 18°С или 17°С? Главное, чтобы мы его знали).

В окончательной конструкции регулировочный резистор R2 снабжается шкалой, по которой мы будем устанавливать поддерживаемую температуру. Следует учесть, что при использо-

вании термистора шкала эта будет неравномерная — к концу промежутки между делениями будут короче, так как чувствительность термистора с температурой падает. Поэтому шкалу следует изготовить эмпирическим методом: полностью отлаженный термостат подключается к небольшой емкости с водой (чтобы нагревание и остывание шли не слишком долго), а затем отмечаются углы поворота движка резистора R2, которые соответствуют различным установившимся температурам, — именно установившимся, а не температурам в момент срабатывания реле, так как они могут отличаться. Эта процедура носит название калибровка.

Кстати, а как же здесь быть с теплоизоляцией и перемешиванием? Теплоизоляцией, естественно, придется пожертвовать, но при столь небольших перепадах температур между водой и окружающей средой она и не требуется. А вот насчет перемешивания — без него ничего не выйдет. Поэтому терморегулятор в аквариуме можно использовать только в сочетании с аэратором воды, который очень хорошо ее перемешивает, причем рассеиватель аэратора должен быть размещен на самом дне аквариума. При этом датчик подвешивают на половине высоты аквариума, а нагреватель — также вблизи дна.

Нагреватель указанной мощности лучше всего купить в магазинах для аквариумистов, но можно и изготовить его самостоятельно из мощного остеклованного резистора типа ПЭВ сопротивлением около 1 кОм. Мощность резистора может быть не более 5 — 10 Вт — в воде коэффициент теплоотдачи возрастает во много раз. Только не забудьте, что такой нагреватель, подобно обычному кипятильнику, нельзя включать на воздухе.

Выводы следует тщательно изолировать: сначала они покрываются лаком, затем изолируются термоусадочным кембриком, затем поверх него также покрываются в несколько слоев водостойким лаком или силиконовым герметиком. После изготовления качество изоляции следует проверить: погрузите нагреватель в теплый раствор соли и измерьте сопротивление между выводами и раствором — на всех пределах измерения сопротивления мультиметр должен показывать полный разрыв цепи.

Подчеркнем еще раз: если температура воздуха в помещении сама достигнет заданной и превысит ее, то терморегулятор наш перестанет включаться и температура воды окажется равной температуре воздуха (точнее, она всегда будет несколько ниже ее — из-за испарения с поверхности). Описанный термостат предназначен только для подогрева воды и стабилизации ее температуры на некотором уровне, заведомо более высоком, чем температура окружающей среды. И его использование наиболее актуально зимой, когда отопление в наших квартирах может подвести.

М. ЛЕБЕДЕВ

КОНСТРУКТОР-ГОЛОВОЛОМКА «ТЕРНОВИК»



Перед нами коробочка с набором из 6 плоских игровых элементов. Каждый элемент составлен из 7 элементарных равносторонних треугольников (рис. 1). Изготовить их можно из плоской дощечки или фанеры. Рекомендуемый размер стороны элементарного треугольника — 12 мм для карманного варианта головоломки и 24 мм, если головоломка предназначена

для школьной или домашней игротеки. Толщина не имеет значения.

Сборка симметричных фигур. Выложите элементы на стол и соберите из них симметричную фигуру. Задача имеет несколько сотен решений, некоторые из них показаны на рисунке 2.

Сборка конгруэнтных пар. Используя весь набор элементов, соберите одновременно две одинаковые (по форме и размерам) фигуры. Автор этой головоломки (В. Красноухов) утверждает, что таких конгруэнтных пар можно составить не менее дюжины. Наши попытки приведены на рисунке 3.

В качестве шпаргалки (лучше сказать, подсказки) для решения этих задач можно использовать набор следующих силуэтов.

Соберите симметричные фигуры по прилагаемым силуэтам.

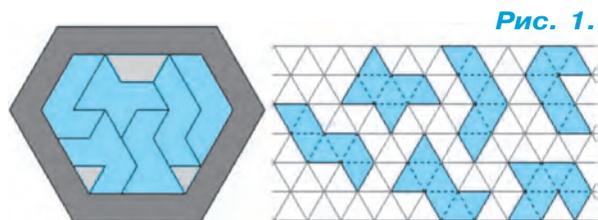


Рис. 1.

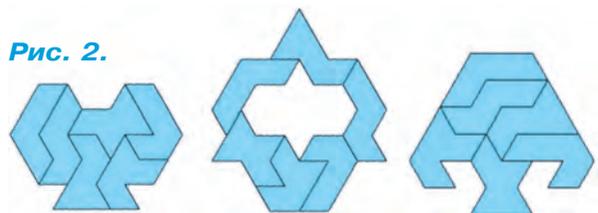
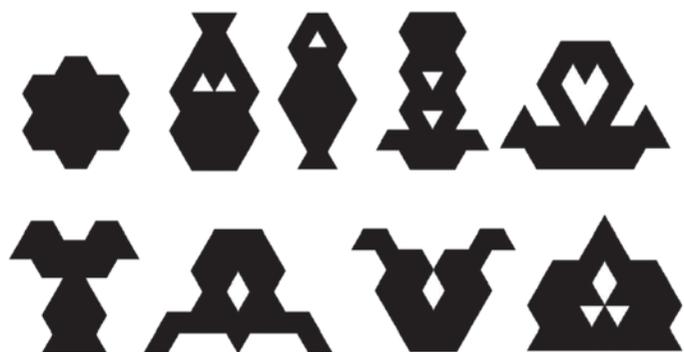


Рис. 2.



Рис. 3.

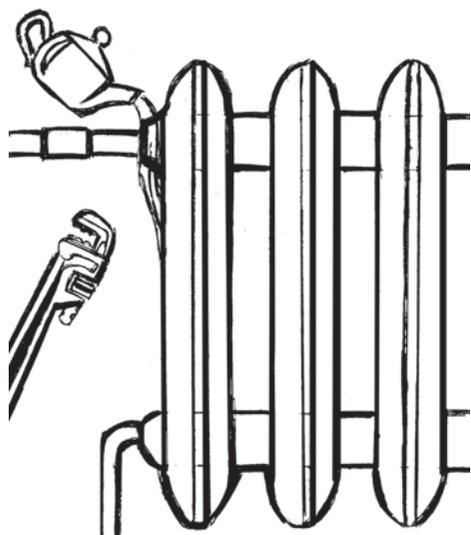


▶ На стр. 16

ИГРОТЕКА

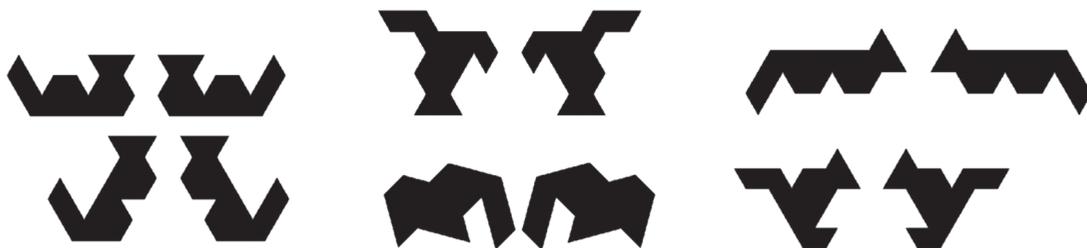
ЛЕВША СОВЕТУЕТ

КИПЯТОК В ПОМОЩЬ



Этим советом с нами поделился наш читатель Игорь Малынец из Тамбова. Обычно опытные мастера прогревают приржавевшие друг к другу трубчатые соединения паяльной лампой, чтобы их можно было развинтить. Но тот же результат часто можно получить, если место соединения полить крутым кипятком из чайника. Прогретые соединения расширяются, и благодаря этому удается стронуть даже заржавевшие стыки труб.

Соберите конгруэнтные пары по прилагаемым силуэтам.



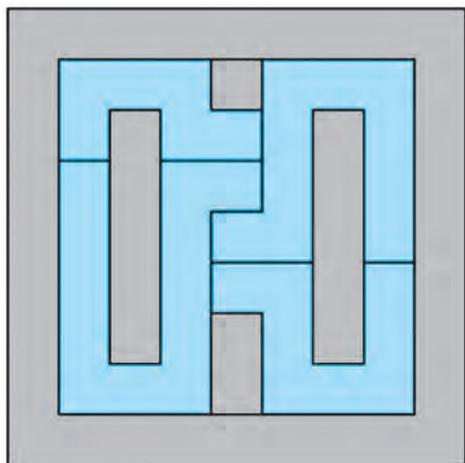
Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

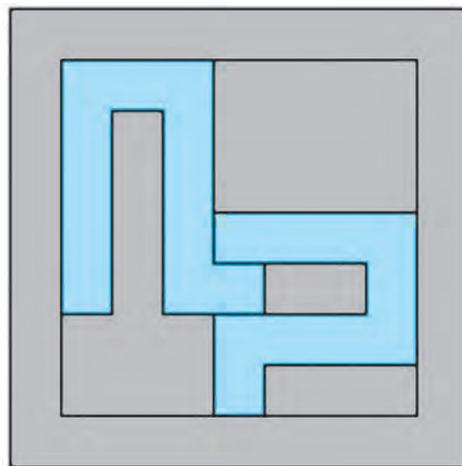
**ДЛЯ ТЕХ, КТО ТАК И НЕ РЕШИЛ ГОЛОВОЛОМКИ В РУБРИКЕ «ИГРОТЕКА»
(СМ. «ЛЕВШУ» № 2 ЗА 2024 ГОД), ПУБЛИКУЕМ ОТВЕТЫ.**

Решение головоломки «4 вопроса»

1. Симметричная фигура.



2. Антислайд из 2-х элементов.



ЛЕВША

Ежемесячное приложение
к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года

ISSN 0869 — 0669

Индекс по каталогу
«Почта России» — П3833

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка
В.В. КОРОТКИЙ

Корректор
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

В ближайших номерах «Левши»:

В рубрике «Музей на столе» мы расскажем о советском лунном дистанционно-управляемом самоходном аппарате (планетоходе) «Луноход-2». Там же вы найдете раскладки и руководство по изготовлению бумажной модели этого космического аппарата.

Для тех, кто предпочитает мастерить действующие модели, предлагаем сделать самолет с резиномотором. Схемы и чертежи будут представлены в рубрике «Вместе с друзьями».

В «Мастер-классе» по шагам пройдем весь путь от идеи создания модели до получения ее копии на 3D-принтере.

В «Игротеке» любители тихого отдыха найдут новую головоломку от Владимира Красноухова, а домашние мастера — новые советы от «Левши».

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»

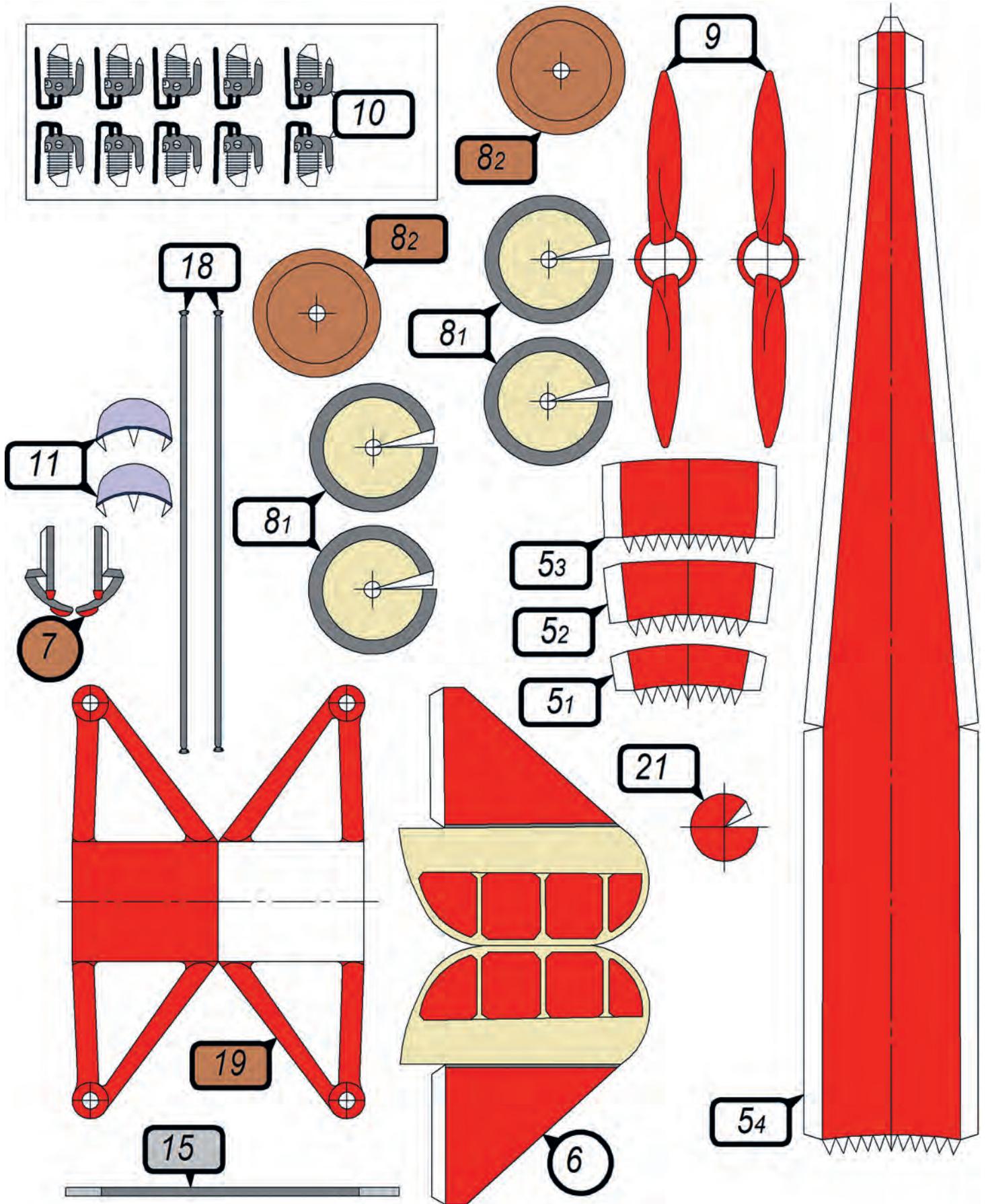
Подписано в печать с готового оригинала-макета 29.02.2024. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №

Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»
142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243

Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026

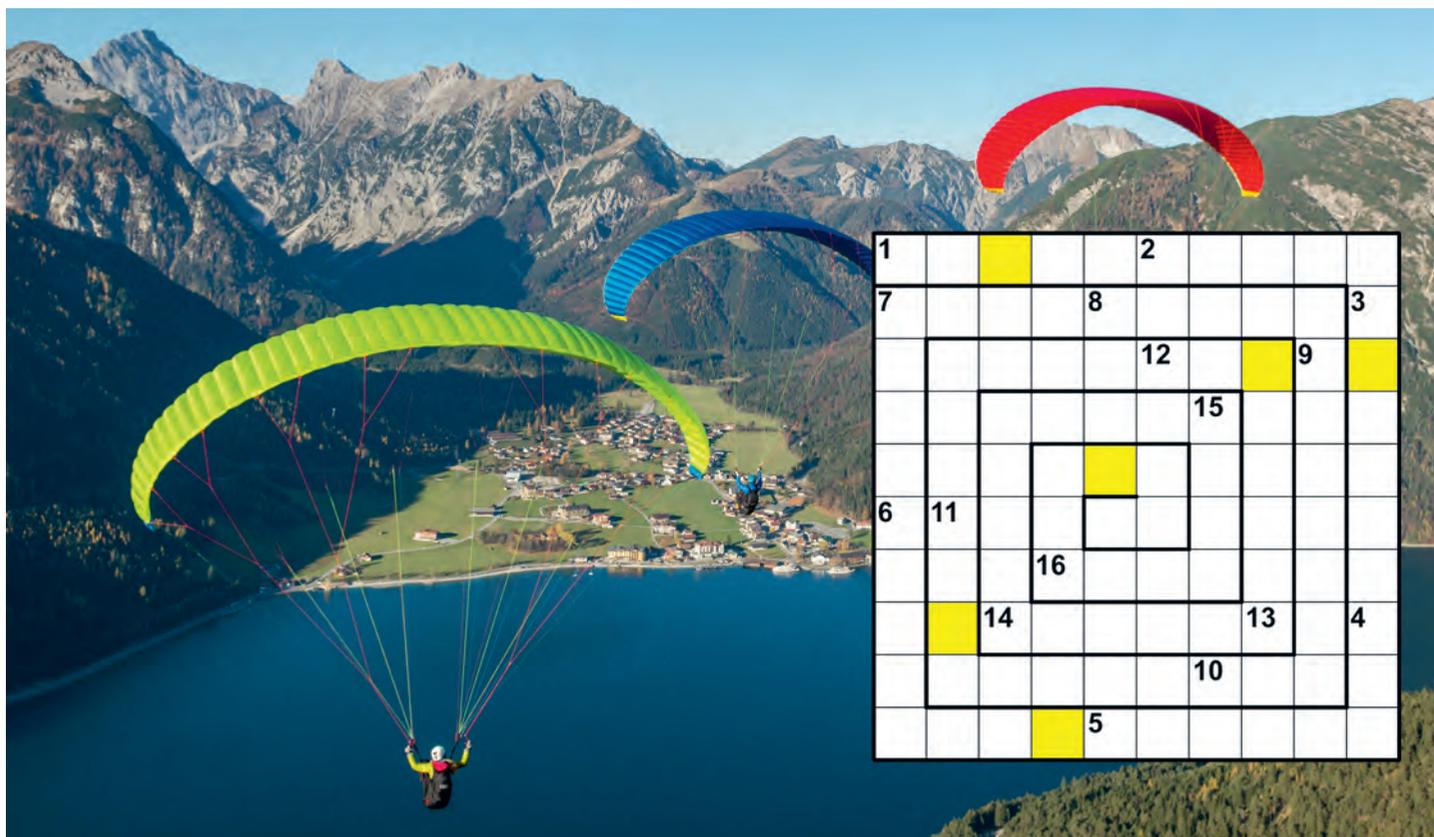


ЛЕВША

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Продолжаем публикацию серии кроссвордов-головоломок первого полугодия 2024 года. Из букв в клетках, выделенных цветом, соберите слово. Собрав эти слова из кроссвордов полугодия, впишите их по горизонтали в сетку, которую найдете в № 6 за 2024 год. Если все сделаете правильно, то по диагонали получите контрольное слово.

Ответ присылайте в редакцию до 10 июля 2024 года.



1. Русский ученый, механик и скульптор, член Академии наук (1723—1756), изобретатель токарно-винторезного станка с механизированным суппортом и набором сменных зубчатых колес. 2. Отрезок прямой линии определенной длины и направления. 3. Инструмент для измерения длины. 4. Дыхательный аппарат для плавания под водой. 5. Аппарат, вырабатывающий электрическую энергию. 6. Сомкнутое полевое укрепление с наружным рвом и бруствером. 7. Инструмент плотника. 8. Предприятие по добыче полезных ископаемых. 9. Единица массы. 10. Оптический прибор. 11. Похожий на крыло парашют для управляемого планирующего полета. 12. Работник типографии, метранпаж. 13. Регулирующий затвор в механизме. 14. Режущий инструмент для ручной обработки (в основном) металлов. 15. Устройство для звуковой сигнализации в автомобиле. 16. Режущий инструмент из двух раздвигающихся лезвий с кольцеобразными ручками.

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Левша» — П3833; «А почему?» — П3834; «Юный техник» — П3830.

по каталогу «Пресса России»:

«Левша» — 43135; «А почему?» — 43134; «Юный техник» — 43133.

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу:
<https://podpiska.pochta.ru/press/>

